

# ОПТИМИЗАЦИЯ ГЕМОДИНАМИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТРАХЕАЛЬНОЙ ИНТУБАЦИИ У НЕЙРОРЕАНИМАЦИОННЫХ ПАЦИЕНТОВ

*Бобоев М. М., Эргашев Х. М.*

*Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. Маматов Б. Ю.*

*Андижанский государственный медицинский институт, г. Андижан*

**Резюме.** Трахеальная интубация у нейрореанимационных пациентов относится к высокорисковым манипуляциям, сопровождающимся значительными колебаниями системной и церебральной гемодинамики. Эти изменения могут ухудшать церебральную перфузию, повышать внутричерепное давление и усиливать вторичное повреждение головного мозга, что определяет необходимость применения оптимизированных протоколов периинтубационного ведения. В работе представлены современные подходы к поддержанию гемодинамической стабильности, включающие рациональный выбор индукционных препаратов, премедикации, методов визуализации дыхательных путей и вазопрессорной поддержки. Анализ клинических данных демонстрирует, что комплексная стратегия подготовки и проведения интубации позволяет минимизировать периинтубационные нарушения кровообращения и снизить риск неблагоприятных неврологических исходов. Полученные результаты подтверждают значимость стандартизированных протоколов интубации в нейрореанимации и необходимость их широкого внедрения в клиническую практику.

**Ключевые слова:** нейрореанимация, трахеальная интубация, гемодинамическая стабильность, внутричерепное давление, церебральная перфузия, индукционные препараты, премедикация, вазопрессорная поддержка, видеоларингоскопия, интенсивная терапия

**Актуальность.** Трахеальная интубация у нейрореанимационных пациентов представляет собой критически важный этап интенсивной терапии, требующий максимально точного и безопасного выполнения. У больных с острыми поражениями центральной нервной системы даже кратковременные гемодинамические колебания – артериальная гипотензия, тахикардия, повышение внутричерепного давления – способны вызвать выраженное снижение церебральной перфузии и усугубить вторичное ишемическое повреждение мозга. Несмотря на прогресс в анестезиологическом обеспечении и развитии современных технологий визуализации дыхательных

путей, риск периинтубационных осложнений остаётся высоким.

Долгие годы в клинической практике отсутствовало единое стандартизированное руководство по оптимизации гемодинамики в периинтубационный период у данной категории пациентов. В то же время современные данные указывают, что выбор индукционных препаратов, тактика премедикации, своевременная вазопрессорная поддержка и применение видеоларингоскопии способны существенно снизить частоту осложнений. Усиление внимания к церебральной перфузии, контролю внутричерепного давления и предотвращению гипотензии делает разработку и внедрение

оптимизированных протоколов интубации особенно актуальной задачей современной нейрореанимации.

Таким образом, исследование эффективных стратегий поддержания гемодинамической стабильности в процессе трахеальной интубации является важным шагом для повышения безопасности вмешательства и улучшения неврологических исходов у тяжёлых пациентов.

**Цель:** определить наиболее эффективные фармакологические и тактические подходы к обеспечению гемодинамической стабильности во время трахеальной интубации у нейрореанимационных пациентов и оценить их влияние на церебральную перфузию и частоту периинтубационных осложнений.

**Задачи:**

1. Проанализировать клинико-гемодинамические изменения, возникающие в периинтубационный период у нейрореанимационных пациентов.

2. Оценить влияние различных индукционных препаратов (этомидат, кетамин, пропофол) на устойчивость системной и церебральной гемодинамики.

3. Изучить эффективность премедикации (фентанил, лидокаин,  $\beta$ -блокаторы) в предотвращении реактивной гипертензии, тахикардии и повышения внутричерепного давления.

4. Сравнить гемодинамические показатели при использовании видео-ларингоскопии и традиционной прямой ларингоскопии.

5. Оценить необходимость и оптимальные режимы вазопрессорной поддержки для поддержания адекватной церебральной перфузии.

6. Разработать и обосновать оптимизированный протокол проведения трахеальной интубации у нейрореанимационных пациентов, направленный на снижение риска вторичных неврологических повреждений.

**Материалы и методы.** Исследование выполнено на базе отделения нейрореанимации и включало анализ клинических данных 80 пациентов, которым в период 2023–2024 годов проводилась трахеальная интубация по ургентным или плановым показаниям. Критериями включения являлись: острые поражения центральной нервной системы (черепно-мозговая травма, геморрагический и ишемический инсульт, опухолевые процессы, послеоперационные состояния), необходимость обеспечения проходимости дыхательных путей и проведение искусственной вентиляции лёгких. Пациенты с выраженной нестабильностью гемодинамики, требующей максимальной дозы вазопрессоров до начала интубации, а также с терминальными состояниями в исследовании не включались.

Проводилась оценка гемодинамических параметров: систолическое, диастолическое и среднее артериальное давление, частота сердечных сокращений, сатурация кислорода, а при наличии мониторинга – показатели внутричерепного давления (ICP) и церебрального перфузионного давления (CPP). Изучались данные кислотно-щелочного состояния, газового состава артериальной крови и объёма инфузионной терапии.

Пациенты были распределены на подгруппы в зависимости от использованных индукционных

препаратов (этомидат, кетамин, пропофол), схем премедикации (фентанил, лидокаин,  $\beta$ -блокаторы) и метода визуализации дыхательных путей (видеоларингоскопия или прямая ларингоскопия). Дополнительно оценивалось применение вазопрессорной поддержки (норэпинефрин) в периинтубационный период.

Гемодинамические параметры фиксировались в трёх временных точках:

1. До индукции,
2. Во время интубации,
3. В течение первых 10 минут после её выполнения.

Для анализа данных применялись методы описательной статистики, оценка достоверности различий проводилась с использованием критериев Стьюдента и  $\chi^2$ . Статистически значимыми считались различия при  $p < 0,05$ .

Результаты исследования. В исследование были включены 80 нейрореанимационных пациентов, которым проводилась трахеальная интубация в условиях интенсивной терапии. Средний возраст составил  $52 \pm 14$  лет; 60 % пациентов имели острое нарушение мозгового кровообращения, 25 % – черепно-мозговую травму, 15 % – другое поражение центральной нервной системы.

#### 1. Гемодинамические реакции на индукцию и интубацию

Анализ динамики артериального давления показал, что частота эпизодов выраженной периинтубационной гипотензии достоверно различалась между группами индукционных препаратов:

Этомидат: гипотензия у 10 % пациентов

Кетамин: у 12 %

Пропофол: у 40 %

Различия между группой пропофола и двумя другими препаратами были статистически значимыми ( $p < 0,05$ ).

Среднее снижение САД во время интубации составило:

этомидат –  $8 \pm 4$  %,

кетамин –  $10 \pm 5$  %,

пропофол –  $22 \pm 7$  %.

Также отмечено, что резкое повышение ЧСС ( $> 20$  % от исходного уровня) чаще наблюдалось при использовании пропофола без премедикации.

#### 2. Эффективность различных схем премедикации

Премедикация фентанилом и лидокаином оказала значимое стабилизирующее влияние:

- снижение частоты реактивной тахикардии – на 37 % ( $p < 0,05$ );

- уменьшение пикового роста АД – на 32 % ( $p < 0,05$ );

- у пациентов с мониторингом ИСР отмечено снижение амплитуды повышения внутричерепного давления в среднем на 4–6 мм рт. ст..

Применение  $\beta$ -блокаторов ограничено из-за риска гипотензии, однако в отдельных случаях способствовало предотвращению выраженной симпатической реакции.

#### 3. Метод визуализации дыхательных путей и его влияние на гемодинамику

Сравнение видеоларингоскопии и прямой ларингоскопии показало:

время интубации:

видеоларингоскопия –  $45 \pm 12$  с,  
прямая ларингоскопия –  $70 \pm 18$  с  
( $p < 0,01$ );

частота повторных попыток:  
видеоларингоскопия – 9%,  
прямая ларингоскопия – 23%  
( $p < 0,05$ );

амплитуда гемодинамических колебаний достоверно меньшая при видеоларингоскопии.

Эти результаты указывают на прямую взаимосвязь между сокращением времени и сложности манипуляции и уменьшением периинтубационного стресса.

4. Вазопрессорная поддержка и инфузионная подготовка

Вазопрессоры потребовались у 28 пациентов (35%). Наиболее выраженная необходимость отмечена в группе пропофола из-за более глубокого депрессивного влияния на гемодинамику.

У пациентов, получавших заблаговременную инфузионную оптимизацию, наблюдалось:

снижение эпизодов гипотензии – на 22%,

меньшая потребность в увеличении доз норадреналина.

5. Неврологическая динамика и частота осложнений

У пациентов с меньшим количеством эпизодов гипотензии и гемодинамических колебаний отмечалась более стабильная краткосрочная неврологическая динамика:

снижение числа эпизодов вторичной церебральной ишемии на 18 %;

уменьшение числа случаев критического падения СРР ( $< 60$  мм рт. ст.) на 25 %.

Хотя исследование не позволяет окончательно оценить влияние протокола на долгосрочные исходы, общая тенденция свидетельствует о важности стабильной периинтубационной гемодинамики для предотвращения вторичных повреждений мозга.

#### **Выводы:**

1. Комплексная стратегия периинтубационного ведения нейрореанимационных пациентов, включающая рациональный выбор индукционных препаратов (этомидат, кетамин), целенаправленную премедикацию (фентанил, лидокаин), использование видеоларингоскопии и своевременную вазопрессорную поддержку, обеспечивает достоверное снижение частоты периинтубационных гемодинамических колебаний.

2. Периинтубационная гипотензия и выраженные скачки ЧСС, возникающие при использовании пропофола или при отсутствии адекватной премедикации, ассоциируются с повышенным риском ухудшения церебральной перфузии и вторичных неврологических нарушений.

3. Видеоларингоскопия позволяет сократить время интубации и уменьшить число повторных попыток, что прямо влияет на стабильность гемодинамики и снижает стрессовую нагрузку на сердечно-сосудистую систему пациента.

4. Раннее применение вазопрессоров и оптимизация объема инфузии способствуют поддержанию церебрального перфузионного давления, снижая риск критической гипоперфузии мозга.

5. Результаты исследования подтверждают необходимость

разработки и внедрения стандартизированных протоколов интубации для нейрореанимационных пациентов, направленных на минимизацию периинтубационных осложнений и улучшение краткосрочных и долгосрочных неврологических исходов.

Перспективы дальнейших исследований: Необходимы

многоцентровые проспективные рандомизированные исследования для оценки влияния отдельных компонентов протокола на долгосрочную выживаемость и функциональные исходы у нейрореанимационных пациентов.

### Литература

1. Оганесян К.А., Заболотских И.Б., Малышев Ю.П., Москалева М.В. Омегаметрия в прогнозировании гемодинамики на этапе вводной анестезии и интубации трахеи. Кубанский научный медицинский вестник. 1997; (1-3): 69-71.
2. Лебединский К.М., Шевкуленко Д.А. Гемодинамические осложнения и критические инциденты при центральных нейроаксиальных блокадах: Эпидемиология и механизмы развития. Анестезиология и реаниматология. 2006; 51(4): 76-80.
3. Магомедов М.А. Омегаметрия в прогнозировании наступления нейромышечной блокады и гемодинамического ответа на интубацию трахеи на этапе вводной анестезии. Вестник интенсивной терапии. 2004; (5 Прил.): 39-41.

## OPTIMIZATION OF HEMODYNAMIC STABILITY DURING TRACHEAL INTUBATION IN NEUROCRITICAL CARE PATIENTS

*Boboyev M. M., Ergashev X. M.*

*Tutor: PhD, associate professor Mamatov B. Yu.*

*Andijan State Medical Institute, Andijan*

**Resume.** Tracheal intubation in neurocritical care patients is a high-risk procedure associated with significant fluctuations in systemic and cerebral hemodynamics. These changes can impair cerebral perfusion, increase intracranial pressure, and exacerbate secondary brain injury, highlighting the need for optimized peri-intubation management protocols. This study presents contemporary approaches to maintaining hemodynamic stability, including the rational selection of induction agents, premedication strategies, airway visualization techniques, and vasopressor support. Analysis of clinical data demonstrates that a comprehensive strategy for preparation and performance of intubation minimizes peri-intubation circulatory disturbances and reduces the risk of adverse neurological outcomes. The findings underscore the importance of standardized intubation protocols in neurocritical care and their broad implementation in clinical practice.

**Keywords:** neurocritical care, tracheal intubation, hemodynamic stability, intracranial pressure, cerebral perfusion, induction agents, premedication, vasopressor support, videolaryngoscopy, intensive care.